



(19)

(11) Publication number: **08005666 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **06308594**

(51) Intl. Cl.: **G01R 1/073 G01R 31/26 H01L 21/66 H01L 21/68**

(22) Application date: **13.12.94**

(30) Priority: **21.04.94 JP 06 83108**

(43) Date of application
publication: **12.01.96**

(84) Designated contracting
states:

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD**

(72) Inventor: **MIYANAGA ISAO
NAKADA YOSHIRO
HATADA KENZO**

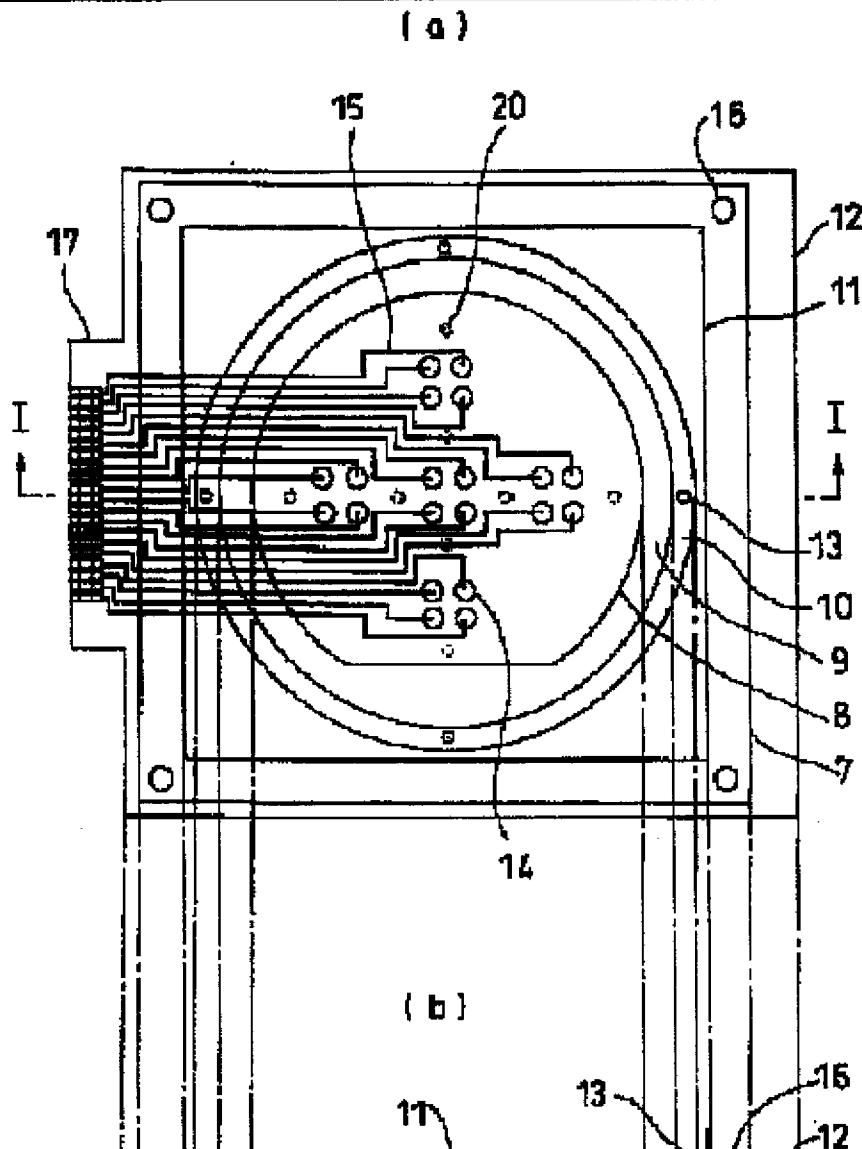
(74) Representative:

(54) SEMICONDUCTOR WAFER CASE, CONNECTION METHOD AND APPARATUS, AND INSPECTION METHOD FOR SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT

(57) Abstract:

PURPOSE: To bring all bumps on a probe sheet into positive contact with all inspection terminals of a semiconductor wafer and to perform burn-in screening simultaneously for a large number of semiconductor wafers.

CONSTITUTION: A semiconductor wafer 8 having a plurality of integrated circuit terminals is held on a holding plate 7. A probe sheet 9 having a plurality of probe terminals, i.e. bumps 14, is fixed to an insulating wiring board 12 by means of fixing screws 13 through an anisotropic conductive rubber 11. The wiring board 12 is fixed to the holding board 7 by means of fixing screws 16. When the fixing screws 16 are tightened to bring the wiring board 12 close to the holding board 7, each



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-5666

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 1/073	E			
31/26	H			
	J			
H 0 1 L 21/66	D	7514-4M		
	B	7514-4M		

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-308594

(22)出願日 平成6年(1994)12月13日

(31)優先権主張番号 特願平6-83108

(32)優先日 平6(1994)4月21日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 宮永 績

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中田 義朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 畑田 賢造

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

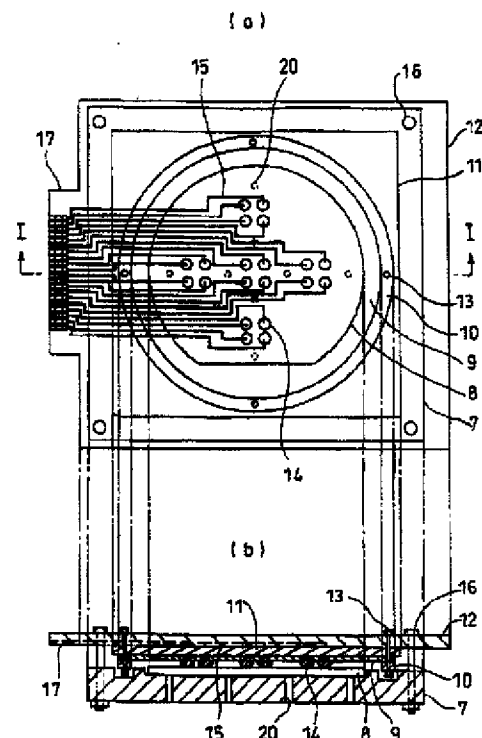
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【発明の名称】 半導体ウェハ収納器、接続方法、接続装置及び半導体集積回路の検査方法

(57)【要約】

【目的】 プローブシートのすべてのバンプを半導体ウェハのすべての検査用端子に確実に接触させると共に、多数の半導体ウェハに対して同時にバーンインスクリーニングを行なえるようにする。

【構成】 複数の集積回路端子を有する半導体ウェハ8は保持板7に保持されている。プローブ端子としての複数のバンプ14を有するプローブシート9は、固定ねじ13によって、異方性導電ゴム11を介して絶縁性の配線基板12に固定されている。配線基板12と保持板7とは固定ねじ16によって固定されている。固定ねじ16を締め付けることによって配線基板12と保持板7とを接近させると、保持板7に保持された半導体ウェハ8の各集積回路端子とプローブシート9の各バンプ14とが電気的に確実に接続する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、

前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、

前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極と、

前記プローブシートと前記絶縁性基板との間に設けられた弾性体と、

前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように、前記保持板及び前記絶縁性基板のうちの少なくとも一方を押圧する押圧手段とを備えていることを特徴とする半導体ウェハ収納器。

【請求項2】 前記押圧手段は、前記保持板及び前記絶縁性基板のうちの少なくとも一方をガス又は液体からなる高圧の流体により押圧する手段であることを特徴とする請求項1に記載の半導体ウェハ収納器。

【請求項3】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、

前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、

前記保持板と前記絶縁性基板との間に設けられ、前記保持板と前記絶縁性基板との間に密封空間を形成する弾性を有するシール材と、

前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する減圧手段と、

前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えていることを特徴とする半導体ウェハ収納器。

【請求項4】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、

前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、

前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又

2

は信号が入力される外部電極と、

前記保持板に保持された半導体ウェハの温度を検出する温度検出手段とを備えていることを特徴とする半導体ウェハ収納器。

【請求項5】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、

10 前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された第1の配線を有する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板に対して前記保持板と反対側に設けられ、前記第1の配線と電気的に接続された第2の配線を有する押圧板と、

前記保持板と前記押圧板との間に設けられ、前記保持板と前記押圧板との間に密封空間を形成する弾性を有するシール材と、

20 前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する減圧手段と、

前記第2の配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えていることを特徴とする半導体ウェハ収納器。

【請求項6】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、

30 前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、

前記絶縁性基板に対して前記保持板と反対側に設けられた剛性板と、

前記絶縁性基板と前記剛性板との間に設けられた、弾性体からなる押圧袋と、

前記保持板と前記剛性板とを両者の間に前記押圧袋が介在した状態で固定する固定手段と、

40 前記保持板、プローブシート、絶縁性基板、剛性板、押圧袋及び前記固定手段を収納するケーシングと、

前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように、前記ケーシング内を減圧して前記押圧袋を膨張させる減圧手段と、

前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えていることを特徴とする半導体ウェハ収納器。

50 【請求項7】 前記押圧袋の内部を前記ケーシングの外

部に連通させる連通手段をさらに備えていることを特徴とする請求項6に記載の半導体ウェハ収納器。

【請求項8】 前記保持板に保持された半導体ウェハの温度を制御する温度制御手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の半導体ウェハ収納器。

【請求項9】 前記保持板は、半導体ウェハを吸引して保持板本体に固定する手段を有していることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の半導体ウェハ収納容器。

【請求項10】 半導体ウェハの複数の検査用集積回路端子と複数のプローブ端子とを接続させる接続装置であって、

ケーシングと、

前記ケーシング内に移動可能に設けられ、前記ケーシング内を第1の領域と第2の領域とに区画する仕切板と、

前記第1の領域に設けられ、前記半導体ウェハを保持する保持板と、

前記第1の領域に前記保持板と対向するように設けられ、前記複数のプローブ端子を有する絶縁性基板と、

前記仕切板が前記第1の領域の方へ移動して、前記絶縁性基板の各プローブ端子と前記保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とが電気的に接続されるように、前記第2の領域の圧力を前記第1の領域の圧力よりも高くさせる圧力制御手段とを備えていることを特徴とする接続装置。

【請求項11】 半導体ウェハの複数の検査用集積回路端子とプローブシートの複数のプローブ端子とを接続させる接続方法であって、

前記半導体ウェハを、周縁部に弾性シール材を有する保持板の中央部に保持させる第1の工程と、

前記プローブシートを前記半導体ウェハの上に、前記各プローブ端子と前記各検査用集積回路端子とが対向するように配置する第2の工程と、

前記保持板の弾性シール材の上に押圧板を配置して、前記保持板、弾性シール材及び押圧板により密封空間を形成する第3の工程と、

前記保持板と前記押圧板とが互いに接近して前記各プローブ端子と前記各検査用集積回路端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する第4の工程とを備えていることを特徴とする接続方法。

【請求項12】 前記第2の工程と前記第3の工程との間に、前記各検査用集積回路端子と前記各プローブ端子とが接触するように、前記保持板及び押圧板のうちの少なくとも一方を予め押圧する工程をさらに備えていることを特徴とする請求項11に記載の接続方法。

【請求項13】 半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持板に保持させる第1の工程と、

複数のプローブ端子を有するプローブシートを前記半導

体ウェハの上に、前記各プローブ端子と前記各集積回路端子とが電気的に接続されるように配置する第2の工程と、

前記各プローブ端子及び検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とそれぞれ電気的に接続される配線を有する絶縁性基板を、前記各プローブ端子と前記外部電極とが前記配線を介して電気的に接続されるように配置する第3の工程と、

前記外部電極に電源電圧又は信号を入力することにより、前記電源電圧又は信号を前記配線及び複数のプローブ端子を介して前記集積回路端子に入力する第4の工程とを備えていることを特徴とする半導体集積回路の検査方法。

【請求項14】 前記第1の工程は、前記保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有していることを特徴とする請求項13に記載の半導体集積回路の検査方法。

【請求項15】 前記第4の工程は、前記保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有していることを特徴とする請求項13に記載の半導体集積回路の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウェハ上に形成された複数の集積回路をウェハ状態で同時に検査する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体集積回路装置を搭載した電子機器の小型化及び低価格化の進歩は目ざましく、これに伴って、半導体集積回路装置に対する小型化及び低価格化の要求が強くなっている。

【0003】 通常、半導体集積回路装置は、半導体チップとリードフレームとがボンディングワイヤによって電気的に接続された後、半導体チップが樹脂又はセラミクスにより封止された状態で供給され、プリント基板に実装される。ところが、電子機器の小型化の要求から、半導体集積回路装置を半導体ウェハから切り出したままの状態（以後、この状態の半導体集積回路装置をベアチップ又は単にチップと称する。）で直接回路基板に実装する方法が開発され、品質が保証されたベアチップを低価格で供給することが望まれている。

【0004】 ベアチップに対して品質保証を行なうためには、半導体集積回路装置をウェハ状態でバーンインスクリーニングする必要がある。

【0005】 従来、半導体ウェハ上に形成された集積回路をウェハ状態で検査するためには、マニュアルプローバー、セミオートプローバー、フルオートプローバー等のプローバーが用いられてきた。

【0006】 図17は、従来のプローバーを用いた半導体ウェハの検査方法の概略を示したものである。図17

に示すように、プローパー内部のウェハステージ201に半導体ウェハ202を固定すると共に、例えばタングステンよりなるプローブ針203を有するプローブカード204を半導体ウェハ202上に配置し、半導体ウェハ202上の集積回路端子にプローブ針203を接触させ、テスターなどから電源電圧又は信号を入力して、集積回路からの出力信号を1チップずつ検出している。同じ種類の集積回路を短時間で検査する場合には、アライメント機能を持ち1チップずつ順に自動的に測定を行なうフルオートプローパーが用いられている。尚、図17において、205は配線、206は外部電極端子である。

【0007】以下、フルオートプローパーを用いた半導体ウェハに対する従来の検査方法について図17及び図18を参照しながら説明する。

【0008】まず、ステップSB1において、半導体ウェハ202をウェハキャリアからウェハステージ201上に自動搬送する。次に、ステップSB2において、半導体ウェハ202上の集積回路端子とプローブ針203を接触させるためにCCDカメラ等を用いて半導体ウェハ202の位置合わせを行なった後、ステップSB3において、ウェハステージ201を移動して半導体ウェハ202をプローブカード204の下に配置する。

【0009】次に、ステップSB4において、半導体ウェハ202上の集積回路端子にプローブ針203を接触させて、集積回路に電源電圧又は信号を入力すると共に集積回路からの出力信号を測定することにより、集積回路の検査を行なう。一の集積回路の検査が完了すると、ウェハステージ201を移動し、次の集積回路端子にプローブ針203を接触させて次の集積回路の測定を行なう。

【0010】フルオートプローパーを用いた半導体ウェハに対する従来の検査方法においては、前記のようにして半導体ウェハ202上の集積回路を順次測定していく。

【0011】すべての集積回路に対する検査が完了すると、ステップSB5において、半導体ウェハ202をウェハステージ201からウェハキャリアに移す。半導体ウェハ202が複数ある場合には前記の工程が繰り返行われ、全ての半導体ウェハ202に対する測定が完了すると、フルオートプローパーの動作は終了する。

【0012】1チップ当りの試験時間を短縮する方法としては、DRAM等のメモリーのバーンインスクリーニング（高速動作）をプローパーを用いて行なうために、自己試験回路（BIST回路）を設けることもある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記のプローパーを用いた半導体ウェハの検査方法において、バーンインスクリーニング処理をウェハ状態で行なう際、ステップSB1、3、5における半導体ウェハ202の移

動及びステップSB2における半導体ウェハ202の位置合わせに必要な時間は合計で1分以内であるが、ステップSB4におけるバーンインスクリーニングについては、通常、数時間から数十時間を要する。プローパーを用いた従来の半導体ウェハの検査方法によると、半導体ウェハを1枚ずつしか検査できない。従って、大量の半導体ウェハを検査するのに非常に多くの時間が必要になる。これはLSIチップの大幅なコストの増加につながる。

【0014】また、検査中はプローパーを占有するので、オートプローパーによる検査においては、アライメント機能を他の種類の半導体ウェハに対する検査又は他の用途に使用することができない。

【0015】DRAM等に対して行なわれる1チップ当りの試験時間を短縮するためにBIST回路を設けることは、チップ面積の増大につながるもので、1ウェハ当りのチップ数の減少を招き、チップコストが上昇するという問題を有している。

【0016】前記に鑑み、本発明は、半導体ウェハの径が大きくなっても、プローブシートのすべてのプローブ端子を半導体ウェハのすべての検査用端子に確実に接触させると共に、多数の半導体ウェハに対して同時にバーンインスクリーニングを行なえるようにすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、半導体ウェハ収納器を、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極と、前記プローブシートと前記絶縁性基板との間に設けられた弾性体と、前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように、前記保持板及び前記絶縁性基板のうちの少なくとも一方を押圧する押圧手段とを備えている構成とするものである。

【0018】請求項2の発明は、請求項1の構成に、前記押圧手段は、前記保持板及び前記絶縁性基板のうちの少なくとも一方をガス又は液体からなる高圧の流体により押圧する手段であるという構成を付加するものである。

【0019】請求項3の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハ収納器を、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板

と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、前記保持板と前記絶縁性基板との間に設けられ、前記保持板と前記絶縁性基板との間に密封空間を形成する弾性を有するシール材と、前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する減圧手段と、前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えている構成とするものである。

【0020】請求項4の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハ収納器を、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極と、前記保持板に保持された半導体ウェハの温度を検出する温度検出手段とを備えている構成とするものである。

【0021】請求項5の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハ収納器を、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された第1の配線を有する絶縁性基板と、前記絶縁性基板に対して前記保持板と反対側に設けられ、前記第1の配線と電気的に接続された第2の配線を有する押圧板と、前記保持板と前記押圧板との間に設けられ、前記保持板と前記押圧板との間に密封空間を形成する弾性を有するシール材と、前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する減圧手段と、前記第2の配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えている構成とするものである。

【0022】請求項6の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハ収納器は、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持する保持板と、前記保持板と対向するように設けられ、対応する前

記複数の集積回路端子と電気的に接続される複数のプローブ端子を有するプローブシートと、前記プローブシートに対して前記保持板と反対側に設けられ、前記複数のプローブ端子と電気的に接続された配線を有する絶縁性基板と、前記絶縁性基板に対して前記保持板と反対側に設けられた剛性板と、前記絶縁性基板と前記剛性板との間に設けられた、弾性体からなる押圧袋と、前記保持板と前記剛性板とを両者の間に前記押圧袋が介在した状態で固定する固定手段と、前記保持板、プローブシート、絶縁性基板、剛性板、押圧袋及び前記固定手段を収納するケーシングと、前記保持板と前記プローブシートとが互いに接近して前記保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子と前記プローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続されるように、前記ケーシング内を減圧して前記押圧袋を膨張させる減圧手段と、前記配線と電気的に接続されており検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とを備えている構成とするものである。

【0023】請求項7の発明は、請求項6の構成に、前記押圧袋の内部を前記ケーシングの外部に連通させる連通手段をさらに備えているという構成を付加するものである。

【0024】請求項8の発明は、請求項1～7の構成に、前記保持板に保持された半導体ウェハの温度を制御する温度制御手段をさらに備えているという構成を付加するものである。

【0025】請求項9の発明は、請求項1～8の構成に、前記保持板は、半導体ウェハを吸引して保持板本体に固定する手段を有しているという構成を付加するものである。

【0026】請求項10の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハの複数の検査用集積回路端子と複数のプローブ端子とを接続させる接続装置を対象とし、ケーシングと、前記ケーシング内に移動可能に設けられ、前記ケーシング内を第1の領域と第2の領域とに区画する仕切板と、前記第1の領域に設けられ、前記半導体ウェハを保持する保持板と、前記第1の領域に前記保持板と対向するように設けられ、前記複数のプローブ端子を有する絶縁性基板と、前記仕切板が前記第1の領域の方へ移動して、前記絶縁性基板の各プローブ端子と前記保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とが電気的に接続されるように、前記第2の領域の圧力を前記第1の領域の圧力よりも高くさせる圧力制御手段とを備えている構成とするものである。

【0027】請求項11の発明が講じた解決手段は、半導体ウェハの複数の検査用集積回路端子とプローブシートの複数のプローブ端子とを接続させる接続方法を対象とし、前記半導体ウェハを、周縁部に弾性シール材を有する保持板の中央部に保持させる第1の工程と、前記プローブシートを前記半導体ウェハの上に、前記各プロー

ブ端子と前記各検査用集積回路端子とが対向するように配置する第2の工程と、前記保持板の弾性シール材の上に押圧板を配置して、前記保持板、弾性シール材及び押圧板により密封空間を形成する第3の工程と、前記保持板と前記押圧板とが互いに接近して前記各プローブ端子と前記各検査用集積回路端子とが電気的に接続されるように前記密封空間を減圧する第4の工程とを備えている構成とするものである。

【0028】請求項12の発明は、請求項11の構成に、前記第2の工程と前記第3の工程との間に、前記各検査用集積回路端子と前記各プローブ端子とが接触するように、前記保持板及び押圧板のうちの少なくとも一方を予め押圧する工程をさらに備えているという構成を付加するものである。

【0029】請求項13の発明が講じた解決手段は、半導体集積回路の検査方法を、半導体チップを検査するための複数の集積回路端子を有する半導体ウェハを保持板に保持させる第1の工程と、複数のプローブ端子を有するプローブシートを前記半導体ウェハの上に、前記各プローブ端子と前記各集積回路端子とが電気的に接続されるように配置する第2の工程と、前記各プローブ端子及び検査用の電源電圧又は信号が入力される外部電極とそれぞれ電気的に接続される配線を有する絶縁性基板を、前記各プローブ端子と前記外部電極とが前記配線を介して電気的に接続されるように配置する第3の工程と、前記外部電極に電源電圧又は信号を入力することにより、前記電源電圧又は信号を前記配線及び複数のプローブ端子を介して前記集積回路端子に入力する第4の工程とを備えている構成とするものである。

【0030】請求項14の発明は、請求項13の構成に、前記第1の工程は、前記保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有しているという構成を付加するものである。

【0031】請求項15の発明は、請求項13の構成に、前記第4の工程は、前記保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有しているという構成を付加するものである。

【0032】

【作用】請求項1の構成により、押圧手段によって保持板及び絶縁性基板のうちの少なくとも一方を押圧すると、保持板とプローブシートとが互いに接近して保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続する。この場合、プローブシートは弾性体を介して押圧されるため、弾性体がプローブシートのプローブ端子の高さのパラツキを吸収すると共に、各プローブ端子には均等に押圧力が作用する。

【0033】プローブシートと絶縁性基板との間に弾性体が設けられているため、半導体ウェハ上に絶縁性基板を配置したり又は半導体ウェハ収納器を移動したりする

際、弾性体が緩衝材の働きをする。

【0034】外部電極に検査用の電源電圧又は信号を入力すると、入力された電源電圧又は信号は、絶縁性基板の配線を介してプローブ端子に伝えられた後、半導体ウェハの集積回路端子に入力される。

【0035】請求項2の構成により、保持板及び絶縁性基板のうちの少なくとも一方をガス又は液体からなる高圧の流体により押圧すると、ガス又は液体からなる高圧の流体を供給すると、半導体ウェハとプローブシートとは互いに接近する。

【0036】請求項3の構成により、減圧手段によって保持板と絶縁性基板との間に形成された密封空間を減圧すると、保持板とプローブシートとが互いに接近して保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とが電気的に接続する。

【0037】外部電極に検査用の電源電圧又は信号を入力すると、入力された電源電圧又は信号は、絶縁性基板の配線を介してプローブ端子に伝えられた後、半導体ウェハの集積回路端子に入力される。

【0038】請求項4の構成により、保持板に保持された半導体ウェハの温度を検出する温度検出手段を備えているので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査を行なう際に各半導体ウェハの温度を検出できるので、半導体ウェハに対する温度制御が確実になる。

【0039】請求項5の構成により、保持板と押圧板との間に形成される密封空間を減圧すると、保持板と押圧板とが接近し、半導体ウェハとプローブシートとが互いに接近するので、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とは電気的に確実に接続する。

【0040】請求項6の構成により、ケーシング内を減圧すると、保持板と剛性板との間に設けられた弾性体からなる押圧袋が膨張し、押圧袋が膨張しようとする力は絶縁性基板を介してプローブシートに伝わり、プローブシートと半導体ウェハとは互いに接近するので、プローブシートの各プローブ端子と半導体ウェハの各集積回路端子とは電気的に確実に接続する。

【0041】請求項7の構成により、押圧袋の内部をケーシングの内部に連通させる連通手段を備えているため、ケーシング内に空気が入ってケーシング内の圧力が高くなっても、押圧袋内の圧力を高めることにより、押圧袋が絶縁性基板を介してプローブシートを押圧する力を一定に保つことができるので、プローブシートの各プローブ端子と半導体ウェハの各集積回路端子との電気的な接続を保持できる。

【0042】請求項8の構成により、半導体ウェハ収納器が、保持板に保持された半導体ウェハの温度を制御する温度制御手段を備えているため、多数の半導体ウェハに対して同時に検査を行なう場合に各半導体ウェハの温度を確実に制御できる。

10

20

30

40

50

【0043】請求項9の構成により、保持板は半導体ウェハを吸引して固定する手段を有しているため、半導体ウェハを保持板に確実に固定することができる。

【0044】請求項10の構成により、第2の領域の圧力を第1の領域の圧力よりも高くすると、仕切板は、第1の領域側に移動して、絶縁性基板の各プローブ端子と保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とを電氣的に接続させるので、半導体ウェハ収納器がプローブシートと半導体ウェハとを接近させる押圧手段を備えていなくても、プローブシートのプローブ端子と半導体ウェハの集積回路端子とを電氣的に接続させることができる。

【0045】請求項11の構成により、密封空間を減圧すると、保持板と押圧板とが互いに接近してプローブシートの各プローブ端子と保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とが電氣的に接続する。

【0046】請求項12の構成により、第2の工程と第3の工程との間に、各検査用集積回路端子と各プローブ端子とが接触するように、保持板及び押圧板のうちの少なくとも一方を予め押圧する工程を備えているため、各検査用集積回路端子と各プローブ端子とが接触した状態で密封空間を減圧することができる。

【0047】請求項13の構成により、外部電極に電源電圧又は信号を入力すると、電源電圧又は信号は、絶縁性基板の配線及びプローブシートのプローブ端子を介して半導体ウェハの集積回路端子に入力される。このため、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができる。

【0048】請求項14の構成により、第1の工程が保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有しているため、半導体ウェハに対してパーンスクリーニングを行なうことができる。

【0049】請求項15の構成により、第4の工程が保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有しているため、半導体ウェハに対してパーンスクリーニングを行なうことができる。

【0050】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0051】図1(a)は本発明の第1実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図1(b)は図1(a)におけるI-I線の断面図である。図1(a)、(b)において、7は半導体ウェハを保持するセラミックからなる保持板、20は保持板7に形成され、外部から半導体ウェハ8を吸引して保持板7に密着させるための吸引孔、9はポリイミドからなるプローブシート、10はプローブシート9を固定するセラミックリング、11は厚さ0.5mm程度の異方性導電ゴムであって、該異方性導電ゴム11は主面と垂直な方向にのみ導通す

る。また、図1(a)、(b)において、12はセラミックからなる配線基板、13はセラミックリング9と配線基板12とを固定する固定ねじ、14はプローブシート9上に形成されたプローブ端子としてのパンプである。

【0052】パンプ14は、Niからなり、高さ20μm程度の半球状に形成され、Niの表面は厚さ1μmのAuにより覆われており、半導体ウェハ8の検査用の集積回路端子(図示せず)に接続される。パンプ14は異方性導電ゴム11を介して配線基板12内に形成された配線15に接続されており、配線15は外部コネクタ17に接続されている。16は配線基板12と保持板7とによって半導体ウェハ8及びプローブシート9を挟持する固定ねじであり、該固定ねじ16と異方性導電ゴム11とによって、パンプ14は半導体ウェハ8の集積回路端子に確実に接触され、パンプ14と集積回路端子との接触抵抗を下げるることができる。

【0053】第1実施例に係る半導体ウェハ収納器を用いてパーンスクリーニングを行なう方法について説明する。

【0054】まず、プローブシート9及び異方性導電ゴム11を固定ねじ13により配線基板12に固定する。また、保持板7上に半導体ウェハ8を載置すると共に、吸引孔20から半導体ウェハ8を吸引する。これにより、半導体ウェハ8は保持板7に固定されると共に半導体ウェハ8の反りがなくなる。

【0055】次に、CCDカメラにより半導体ウェハ8及びプローブシート9の画像を取り込み、従来のアライメント技術により半導体ウェハ8とプローブシート9との位置合わせを行なって、プローブシート9のパンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子とを接触させる。その後、固定ねじ16によって配線基板12と保持板7とを互いに接近させることにより、パンプ14と集積回路端子とを電氣的に確実に接続させる。

【0056】第1実施例に係る半導体ウェハ収納器によると、異方性導電ゴム11がパンプ14の高さのバラツキを吸収するので、配線基板12と保持板7との間に加えられた押圧力を各パンプ14と半導体ウェハ8の各集積回路端子との間に均等に分散させることができる。これにより、パンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子との間の均一な接触抵抗を得ることができるため、パンプ14と集積回路端子との間の接触不良がなくなると共に半導体ウェハ8のすべての集積回路に均質な入力波形を供給できるので、検査精度の向上を図ることができる。半導体ウェハ8上に配線基板12を載置した際に、両者の平行性の差異により半導体ウェハ8に局部的な圧力が集中して半導体ウェハ8が破損する事態を異方性導電ゴム11が緩衝材となって防止する。

【0057】図2(a)は本発明の第2実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図2(b)は図2

(a)におけるII-II線の断面図である。尚、以下の各実施例においては、第1実施例と同様の機能を有する部材については第1実施例と同一の符号を付すことにより説明を省略する。

【0058】第2実施例は基本的には第1実施例と同様の構成を有しているが、第2実施例の特徴は配線基板12と保持板7との固定方法である。すなわち、第2実施例においては、配線基板12と保持板7とを固定治具18により挟持すると共に、固定ねじ24によって配線基板12を保持板7に押圧している。固定ねじ24は配線

基板12及び保持板7を貫通することなく配線基板12を保持板7に押圧する構造になっている。

【0059】第2実施例によると、配線基板12を配置する際に、保持板7と配線基板12とを位置合わせする必要がない。配線基板12と保持板7に載置された半導体ウェハ8との間に図2(a)のX、Y方向にバラツキが生じた場合でも、半導体ウェハ8の位置に合わせて配線基板12を配置して、パンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子とを接触させ、しかる後、固定ねじ24によって配線基板12を半導体ウェハ8に押圧することが

できる。

【0060】図3(a)は本発明の第3実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図3(b)は図3(a)におけるIII-III線の断面図である。

【0061】第3実施例も第1実施例と同様の構成を有しているが、第3実施例の特徴は、セラミックからなる押圧板25と保持板7とを固定ねじ19によって固定し、両者の間に半導体ウェハ8、ブローシート9、異方性導電ゴム11及び配線基板12を挟み込んでいる点である。

【0062】第3実施例によると、固定ねじ19によって保持板7に固定されているのは押圧板25であるから、配線基板12を保持板7上に載置された半導体ウェハ8に対して位置合わせを行なうことにより、パンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子とを位置合わせできる。また、押圧板25を備えているため、押圧板25を高価でも剛性を有する材料により形成し、配線基板12をガラス等の安価な材料により形成すると、半導体ウェハ8上に形成される集積回路の種類に合わせて配線基板12を交換するだけで何種類もの半導体ウェハ収納器を構成できるので、半導体ウェハ収納器のコストを低減することができる。

【0063】図4(a)は本発明の第4実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図4(b)は図4(a)におけるIV-IV線の断面図である。

【0064】第4実施例においては、第3実施例に加えて、配線基板12と押圧板25との間に、ゴム等の伸縮性の良い材料により形成され内部に空気などのガスが充填された押圧袋22が配置されている。

【0065】第4実施例によると、半導体ウェハ収納器

を昇温状態にすると、熱によって押圧袋22内の空気が膨張する。押圧板25と保持板7とは固定ねじ19によって固定されているため、押圧袋22が膨張しようとする力は配線基板12を半導体ウェハ8の方に押圧する押圧力となるので、パンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子とは電気的に確実に接続する。これによりパンプ14と集積回路端子との間の電気的接続の確保及び低接触抵抗が図られ、接触不良の防止及び入力信号の特性改善が図られる。

【0066】尚、半導体ウェハ収納器の昇温時の熱によって押圧袋22を膨張させる代わりに、押圧袋22内にガスを注入したり又は押圧袋22からガスを放出したりして押圧袋22内のガス圧を制御してもよい。このようにすると、半導体ウェハ収納器を昇温しなくても、配線基板12を半導体ウェハ8に押圧することができる。さらに、押圧袋22の内部には、ガスに代えて油等の液体を注入してもよい。

【0067】図5(a)は本発明の第5実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図5(b)は図5(a)におけるV-V線の断面図である。

【0068】第5実施例の特徴は、パンプ29が配線基板12に直接に設けられていること、保持板7の上面に半導体ウェハ8の温度を感知する温度センサー28が設けられていること、保持板7の上部に半導体ウェハ8を加熱するヒータ30が設けられていること、及びヒータ30を制御する温度制御装置31を備えていることである。

【0069】第5実施例によると、半導体ウェハ8の温度を温度センサー28によって検出し、該温度センサー28が検出する半導体ウェハ8の温度に基づき、温度制御装置31はヒータ30の温度ひいては半導体ウェハ8の温度を制御する。このため、所望の温度で半導体ウェハ8の集積回路の検査を行なうことができる。

【0070】尚、第5実施例に代えて、ヒータ30を保持板7の下部に設けてもよいし、半導体ウェハ収納器の周囲の雰囲気によって半導体ウェハ8の温度を制御してもよい。

【0071】また、第5実施例に加えて、半導体ウェハ8上の集積回路が動作することによって発生する自己発熱を放熱するヒートパイプを設けてもよい。

【0072】図6(a)は本発明の第6実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図6(b)は図6(a)におけるVI-VI線の断面図である。

【0073】第6実施例が第1実施例と異なるのは、第1実施例においては、固定ねじ16によって配線基板12と保持板7とを接近させたが、第6実施例においては、配線基板12と保持板7との間に密封空間を形成し、該密封空間を減圧することによって配線基板12と保持板7とを接近させる点である。すなわち、保持板7の周縁部の上に、加圧されると弾性的に大きく収縮する

リング状のシリコンゴム等よりなるシール材33を配置して、配線基板12と保持板7との間に密封空間を形成し、保持板7に設けられた開閉弁36により開閉される吸引孔38から前記密封空間を減圧するものである。

【0074】第6実施例において、配線基板12、保持板7及びシール材33により囲まれる空間部を真空ポンプを用いて例えば200 Torr以下に減圧する。半導体ウェハ8のサイズを例えば6インチとすると、大気圧は約760 Torrであるので、大気と密封空間との圧力差により半導体ウェハ8上には少なくとも130 kg 10以上の荷重が加わる。シール材33はシリコンゴム等よりなり収縮性が高いので、130 kg以上の荷重の大部分はブローブシート9を介してパンプ14に均一に加わる。半導体ウェハ8上の集積回路端子の材料が例えばAlとすると1パンプ当たり約10 gの荷重によって0.5 Ω以下で安定したパンプ14と集積回路端子間の接触抵抗を得ることができるので、10000箇所以上のパンプ14と集積回路端子との間の確実な接触が可能になる。前記の減圧状態を保持することにより、低抵抗で多数のパンプ14と集積回路端子との間の電気的接続が確保された半導体ウェハ収納器を構成できるので、パンプ14と集積回路端子との間の接触不良がなくなると共に半導体ウェハ8上の全集積回路に均質な入力波形を供給できるので、検査精度の向上を図ることができる。

【0075】尚、第6実施例に代えて、配線基板12を半導体ウェハ8及びシール材33の上に配置した後、配線基板12又は保持板7を両者が互いに接近するように押圧してパンプ14と集積回路端子とを接触させておいてから、配線基板12、保持板7及びシール材33により形成される密封空間を減圧してもよい。

【0076】また、第6実施例に代えて、開閉弁36を配線基板12に設けてもよいし、シール材33を配線基板12に接着しておいてもよい。

【0077】また、図7に示すように、異方性導電ゴム11におけるパンプ14が設けられていた部位に突起部11aを設け、該突起部11aをブローブ端子としてもよい。この場合には、異方性導電ゴム11の突起部11aを半導体ウェハ8上の集積回路端子に直接に接触させる。

【0078】また、図8に示すように、異方性導電ゴム11を省略して、配線基板12にパンプ29を設け、該パンプ29を半導体ウェハ8上の集積回路端子と電気的に接触させてもよい。

【0079】図9(a)は本発明の第7実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図9(b)は図9(a)におけるIX-IX線の断面図である。

【0080】第6実施例においては、配線基板12と保持板7との間に密封空間を形成したが、第7実施例においては、配線基板12の上に押圧板25を設け、該押圧板25と保持板7との間に密封空間を形成している。す

なわち、ブローブシート9及び異方性導電ゴム11は固定ねじ45によりセラミックリング10を介して配線基板12に固定されており、保持板7には第6実施例と同様のシール材33が設けられている。押圧板25、保持板7及びシール材33によって形成される密封空間は、押圧板25に設けられた開閉弁47により開閉される吸引孔52から減圧される。

【0081】ブローブシート9に設けられたパンプ14は異方性導電ゴム11を介して配線基板12内の配線50に電気的に接続されている。配線50は、配線基板12に設けられたコネクタ49及び押圧板25に設けられたコネクタ54を介して、押圧板25内に設けられた配線53に電気的に接続されている。配線53は押圧板25に設けられた外部コネクタ51に電気的に接続されている。

【0082】第7実施例においては、半導体ウェハ8を保持板7に固定した後、パンプ14が半導体ウェハ8の集積回路端子(図示せず)に接触するように配線基板12を配置する。その後、配線基板12のコネクタ49と押圧板25のコネクタ54とが上下に対向するように押圧板25を配置して、押圧板25、保持板7及びシール材33によって密封空間を形成する。該密封空間を吸引孔52から減圧してシール材33を圧縮することにより、配線基板12のコネクタ49と押圧板46のコネクタ54とを電気的に接続すると共にパンプ14を半導体ウェハ8の集積回路端子に電気的に接続する。これにより、第6の実施例と同様、10000箇所以上のパンプ14と半導体ウェハ8の集積回路端子との間の低抵抗な接続が実現できる。

【0083】第7実施例によると、配線基板12の上に押圧板25を配置したので、押圧板25を高価でも剛性を有する材料により形成し、配線基板12をガラス等の安価な材料により形成すると、半導体ウェハ8上に形成される集積回路の種類に合わせて配線基板12を交換するだけで何種類もの半導体ウェハ収納器を構成できるので、半導体ウェハ収納器のコストを低減できる。

【0084】尚、第7実施例に代えて、押圧板25と配線基板12とを予め固定しておいた状態で、押圧板25及び配線基板12を半導体ウェハ8及びシール材33上に同時に配置してもよい。

【0085】また、第7実施例に代えて、押圧板25を半導体ウェハ8及びシール材33の上に配置した後、押圧板25又は保持板7を両者が互いに接近するように押圧して、押圧板25、保持板7及びシール材33によって形成される密封空間を減圧してもよい。

【0086】また、第7実施例に代えて、開閉弁47を保持板7に設けてもよいし、シール材33を押圧板25に設けてもよい。

【0087】また、図10に示すように、異方性導電ゴム11におけるパンプ14が設けられていた部位に突起

部11aを設け、該突起部11aをプローブ端子として用いてもよい。この場合には、異方性導電ゴム11の突起部11aを半導体ウェハ8の集積回路端子に直接に接続する。また、図10に示すように、押圧板25の側部に設けられた吸引孔52のほかに、押圧板25の上部にも、開閉弁48によって開閉される吸引孔53を設けてもよい。

【0088】また、図11に示すように、異方性導電ゴム11を省略して、配線基板12にパンプ29を設け、該パンプ29を半導体ウェハ8の集積回路端子と電気的に接続してもよい。

【0089】さらに、図12に示すように、異方性導電ゴム11を省略して異方性導電ゴム11の代わりに、押圧板25と配線基板12との間にゴムよりなる弾性体56を配置してもよい、この場合には、配線基板12のコネクタ49と押圧板25のコネクタ54とはワイヤ60によって接続する。

【0090】図13(a)は本発明の第8実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図であり、図13(b)は図13(a)におけるXIII-XIII線の断面図である。

【0091】第8実施例の特徴は、第4実施例から異方性導電ゴム11を除いた構造のものがケーシング69に収納されている点である。すなわち、保持板7と剛性板63とは固定ねじ19によって固定されており、剛性板63と配線基板12との間には、伸縮性の高いゴムからなり内部に空気等のガスが充填された押圧袋22が配置されている。ケーシング69の上側部分と下側部分との間にはゴムからなるシール材73が配置されてケーシング69は密封状態になっていると共に、ケーシング69内は開閉弁72が設けられた吸引孔74から減圧可能である。

【0092】また、配線基板12に直接設けられたパンプ29は、半導体ウェハ8の集積回路端子(図示せず)に接続されていると共に、配線基板12に設けられた配線15及びコネクタ68並びにワイヤ70を介して、ケーシング69の外部に設けられた外部端子71と電気的に接続している。

【0093】第8実施例において、ケーシング69内を吸引孔74から減圧すると押圧袋22は膨張しようとするが、保持板7と剛性板25とは固定ねじ19によって固定されているので、押圧袋22が膨張しようとする力は配線基板12を半導体ウェハ8の方に押圧する押圧力となるので、パンプ29と半導体ウェハ8の集積回路端子とは電気的に確実に接続する。これによって、パンプ29と集積回路端子との間の低接触抵抗化が図られ、接触不良の防止及び入力信号の特性改善が図られる。

【0094】また、ケーシング69内を真空ポンプ等により減圧した後、開閉弁72により吸引孔73を閉じてケーシング69内を減圧状態にして半導体ウェハ収納器を持ち運ぶ際、空気が吸引孔74等からケーシング69

内に入るのを、時間の経過につれてケーシング69内の気圧は上昇する。しかし、ケーシング69内の容積及びケーシング69内の圧力を適当に設定することにより、時間が経過してもケーシング69内を所望の圧力以下にコントロールすることができる。

【0095】尚、第8実施例に代えて、押圧袋22の空気導入部をケーシング69の外部に連通させておき、押圧袋22内の圧力を外部からコントロールできるようにしておくと、時間の経過に伴ってケーシング69内の圧力が高くなっても、パンプ29に加わる押圧力を一定に保ち、パンプ29と半導体ウェハ8の集積回路端子との間の接触抵抗を一定に保つことができる。

【0096】以上説明した第1～第8実施例によると、外部端子から配線基板12までの特性インピーダンスを50Ω程度に設計することは容易であり、また配線基板12から半導体ウェハ8の集積回路端子までの距離は0.5mm程度以下であるので、非常に高周波特性に優れた半導体ウェハ収納器を実現できる。

【0097】図14(a)、(b)は、第1～第8実施例に示した半導体ウェハ収納器を用いて行なう半導体集積回路の検査方法を示す概念であり、図14(a)は例えば第7実施例の半導体ウェハ収納器の使用状態を示している。

【0098】まず、配線基板側ステージ75の上に、パンプ14を有するプローブシート9、異方性導電ゴム11、配線基板12、及びシール材33が設けられた押圧板25を載置する。また、ウェハ側ステージ76に、半導体ウェハ8が固定されている保持板7を保持させる。

【0099】次に、第1実施例において説明したように、公知のアライメント技術を用いて半導体ウェハ8とプローブシート9との位置合わせを行なった後、ウェハ側ステージ76を矢印の方向に移動させて、半導体ウェハ8の集積回路端子とプローブシート9のパンプ14とを接触させる。

【0100】次に、保持板7、押圧板25及びシール材33によって形成される密封空間を吸引孔52から減圧してシール材33を圧縮することにより、パンプ14を半導体ウェハ8の集積回路端子に電気的に接続する。

【0101】次に、複数の半導体ウェハ収納器Aを図14(b)に示すようなラック77に挿入する。この際、開閉弁47は吸引孔52を閉じており、半導体ウェハ収納器Aの内部は減圧状態に保たれているが、ラック77に挿入された半導体ウェハ収納器Aは真空ポンプ78によって再び減圧される。

【0102】ラック77には、電源、パターンジェネレータ及び出力信号検出器に接続された電極が設けられており、該電極はラック77に挿入された各半導体ウェハ収納器Aの外部電極に接続される。これにより、各半導体ウェハ8上の集積回路に電源電圧及び入力信号が供給されると共に、各集積回路からの出力信号の検出が行な

われ、多数の半導体ウェハ 8 を同時に検査することができる。

【0103】図 15 は、前記の方法を用いて複数の半導体ウェハ 8 を検査する際のフローチャートを示している。

【0104】まず、ステップ SA1 において、半導体ウェハ 8 をアライメントして半導体ウェハ収納器 A を形成する工程を繰り返して行なって、所定数の半導体ウェハ収納器 A を形成する。次に、半導体ウェハ収納器 A をラック 77 に挿入した後、半導体ウェハ収納器 A 内を減圧して半導体ウェハ 8 の集積回路へ電源電圧及び信号を入力して半導体ウェハ 8 の検査を行なう。この検査工程においては、バーンインスクリーニングを行なうため半導体ウェハ 8 を昇温してもよい。

【0105】1 チップ当たり数十時間を要するバーンインスクリーニング処理を大量の半導体ウェハ 8 に対して同時に行なう場合、ステップ SA1 において全ての半導体ウェハ 8 について半導体ウェハ収納器 A を形成した後、ステップ SA2 において全ての半導体ウェハ 8 に対して一度にバーンインスクリーニングを行なうことにより、アライメント装置を占有せず、またバーンインスクリーニング時間を大幅に低減することが可能になるので、検査コストを低減できる。

【0106】尚、ステップ SA2 において、半導体ウェハ 8 を昇温してテストする場合、テスト時の温度まで半導体ウェハ 8 を昇温した状態でアライメントを行なってもよい。このようにすると、温度上昇による半導体ウェハ 8 及び半導体ウェハ収納器 A の熱膨張を考慮したアライメントができる。

【0107】図 16 は本発明の第 9 実施例に係る半導体ウェハの集積回路端子とプローブ端子とを接続する接続装置の断面図である。

【0108】図 16 に示すように、ケーシング 80 の内部には仕切板 81 が図 16 における左右方向に移動可能に設けられており、該仕切板 81 によってケーシング 80 の内部は第 1 の領域と第 2 の領域とに区画されている。ケーシング 80 の第 1 の領域には、第 1 の開閉弁 82 によって開閉される第 1 の吸引孔 83 が設けられ、ケーシング 80 の第 2 の領域には、第 2 の開閉弁 84 によって開閉される第 2 の吸引孔 85 が設けられている。

【0109】仕切板 81 の右面には第 1 のセラミック板 86 が固定され、ケーシング 80 の左壁面には第 2 のセラミック板 87 が固定されており、第 2 のセラミック板 87 はプローブ端子となるパンプ 88 を有している。第 1 のセラミック板 86 と第 2 のセラミック板 87 とは、半導体ウェハ 88 を挟持した状態で固定ねじ 89 によって互いに固定されており、これら第 1 のセラミック板 86 と第 2 のセラミック板 87 とによって半導体ウェハ収納器 90 が構成されている。

【0110】第 9 実施例において、第 1 の吸引孔 83 か

らケーシング 80 の第 1 の領域を減圧すると共に、第 2 の吸引孔 85 からケーシング 80 の第 2 の領域を加圧すると、仕切板 81 ひいては第 1 のセラミック板 86 は第 1 の領域側に移動するので、半導体ウェハ 88 の集積回路端子とパンプ 88 とが電氣的に接続し、両者間を低抵抗にすることができる。この際、半導体ウェハ収納器 90 の外部コネクタ 91 とケーシング 80 内のコネクタ 92 とが接続するので、パンプ 88 は第 2 のセラミック板 87 の配線 93 及びケーシング 80 の配線 94 を介してケーシング 80 の外側のコネクタ 93 に接続される。

【0111】第 9 実施例によると、半導体ウェハ収納器 90 が、パンプ 88 を半導体ウェハ 88 の集積回路端子に対して押圧する押圧手段を備えていなくても、半導体ウェハ収納器 90 の外部の押圧手段によりパンプ 88 を半導体ウェハ 88 の集積回路端子に対して押圧することができる。

【0112】

【発明の効果】請求項 1 の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、押圧手段によって保持板及び絶縁性基板のうちの少なくとも一方を押圧して保持板に保持された半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とを電氣的に接続する際、プローブシートは弾性体を介して押圧されるため、弾性体がプローブシートのプローブ端子の高さのバラツキを吸収するので、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とは確実に接続すると共に、各プローブ端子には均等に押圧力が作用するので、集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減できると共に半導体ウェハの集積回路端子に均質な入力波形を供給できる、これにより、検査精度の向上を図ることができる。

【0113】また、プローブシートと絶縁性基板との間に弾性体が設けられているため、半導体ウェハ上に絶縁性基板を配置したり又は半導体ウェハ収納器を移動したりする際に、弾性体が緩衝材となるので、半導体ウェハが破損する事態を回避することができる。

【0114】また、半導体ウェハ収納器の温度を制御することによって、半導体ウェハの温度を制御でき、また、外部電極に入力された検査用の電源電圧又は信号は、絶縁性基板の配線及びプローブ端子を介して、半導体ウェハの集積回路端子に入力されるので、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハに対する温度制御工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。

【0115】請求項 2 の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、保持板及び絶縁性基板のうちの少なくとも一方をガス又は液体からなる高圧の流体により押圧すると、半導体ウェハとプローブシートとは互いに接近するので、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシート

10

20

30

40

50

の各プローブ端子とは確実に接続する。

【0116】請求項3の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、減圧手段によって保持板と絶縁性基板との間に形成された密封空間を減圧して保持板とプローブシートとが互いに接近させると、請求項1の発明と同様、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とは確実に接続するので、集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減でき、また、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハに対する温度制御工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。

【0117】請求項4の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、請求項1の発明と同様、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とは確実に接続するので、集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減でき、また、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハに対する温度制御工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。さらに、保持板に保持された半導体ウェハの温度を検出する温度検出手段を備えているので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査を行なう際に各半導体ウェハの温度を検出できるので、半導体ウェハに対する温度制御が確実になる。

【0118】請求項5の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、保持板と押圧板との間に形成される密封空間を減圧すると、請求項1の発明と同様、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とが確実に接続するので、集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減でき、また、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハに対する温度制御工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。

【0119】請求項6の発明に係る半導体ウェハの収納器によると、ケーシング内を減圧すると、保持板と剛性板との間に設けられた弾性体からなる押圧袋が膨張し、押圧袋が膨張しようとする力は絶縁性基板を介してプローブシートに伝わり、プローブシートと半導体ウェハとを互いに接近するため、請求項1の発明と同様、半導体ウェハの各集積回路端子とプローブシートの各プローブ端子とが確実に接続するので、集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減でき、また、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハに対する温度制御工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信号の入力工程とをそれぞれ切り離すこ

とができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。プローブシートの各プローブ端子と半導体ウェハの各集積回路端子とは電氣的に確実に接続する。

【0120】請求項7の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、押圧袋の内部をケーシングの内部に連通させる連通手段を備えているため、ケーシング内に空気が入ってケーシング内の圧力が高くなっても、押圧袋内の圧力を高めることにより、押圧袋が絶縁性基板を介してプローブシートを押圧する力を一定に保つことができるので、プローブシートの各プローブ端子と半導体ウェハの各集積回路端子との電氣的な接続を保持できる。

【0121】請求項8の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、保持板に保持された半導体ウェハの温度を制御する温度制御手段を備えているため、多数の半導体ウェハに対して同時に検査を行なう場合に各半導体ウェハの温度を確実に制御することができる。

【0122】請求項9の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、保持板は半導体ウェハを吸引して保持板本体に固定する手段を有しているため、半導体ウェハを保持板に確実に固定することができる。

【0123】請求項10の発明に係る半導体ウェハ収納器によると、第2の領域の圧力を第1の領域の圧力よりも高くすることにより、絶縁性基板の各プローブ端子と保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とを電氣的に接続させることができるので、半導体ウェハ収納器がプローブシートと半導体ウェハとを接近させる押圧手段を備えていなくても、プローブシートのプローブ端子と半導体ウェハの集積回路端子とを電氣的に接続させることができる。

【0124】請求項11の発明に係る接続方法によると、密封空間を減圧すると、保持板と押圧板とが互いに接近してプローブシートの各プローブ端子と保持板に保持された半導体ウェハの各検査用集積回路端子とが電氣的に接続するので、検査用集積回路端子とプローブ端子との間の接触抵抗を低減させることができる。

【0125】請求項12の発明に係る接続方法によると、第2の工程と第3の工程との間に、各検査用集積回路端子と各プローブ端子とが接触するように、保持板及び押圧板のうちの少なくとも一方を予め押圧する工程を備えているため、各検査用集積回路端子と各プローブ端子とが接触した状態で密封空間を減圧できるので、検査用集積回路端子とプローブ端子との位置ずれが生じない。

【0126】請求項13の発明に係る半導体集積回路の検査方法によると、外部電極に入力された電源電圧又は信号は、絶縁性基板の配線及びプローブシートのプローブ端子を介して半導体ウェハの集積回路端子に入力されるため、半導体ウェハとプローブシートとのアライメント工程と、半導体ウェハの集積回路への電源電圧又は信

10

20

30

40

50

号の入力工程とをそれぞれ切り離すことができるので、多数の半導体ウェハに対して同時に検査をすることができる。

【0127】請求項14又は15の発明に係る半導体集積回路の検査方法によると、保持板に保持された半導体ウェハを所定の温度に加熱する工程を有しているため、半導体ウェハに対してパーンインスクリーニングを行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるI-I線の断面図である。

【図2】(a)は本発明の第2実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるII-II線の断面図である。

【図3】(a)は本発明の第3実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるIII-III線の断面図である。

【図4】(a)は本発明の第4実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるIV-IV線の断面図である。

【図5】(a)は本発明の第5実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるV-V線の断面図である。

【図6】(a)は本発明の第6実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるVI-VI線の断面図である。

【図7】前記第6実施例の第1変形例に係る半導体ウェハ収納器の断面図である。

【図8】前記第6実施例の第2変形例に係る半導体ウェハ収納器の断面図である。

【図9】(a)は本発明の第7実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるIX-IX線の断面図である。

【図10】前記第7実施例の第1変形例に係る半導体ウェハ収納器の断面図である。

【図11】前記第7実施例の第2変形例に係る半導体ウェハ収納器の断面図である。

【図12】前記第7実施例の第3変形例に係る半導体ウェハ収納器の断面図である。

【図13】(a)は本発明の第8実施例に係る半導体ウェハ収納器の平面図、(b)は(a)におけるXIII-XI II線の断面図である。

【図14】(a)、(b)は、第1～第8実施例に示した半導体ウェハ収納器を用いて行なう半導体集積回路の検査方法を示す図である。

【図15】第1～第8実施例に示した半導体ウェハ収納

器を用いて行なう半導体集積回路の検査方法のフローチャートである。

【図16】本発明の第9実施例に係る半導体ウェハの集積回路端子とプローブ端子とを接続する接続装置の断面図である。

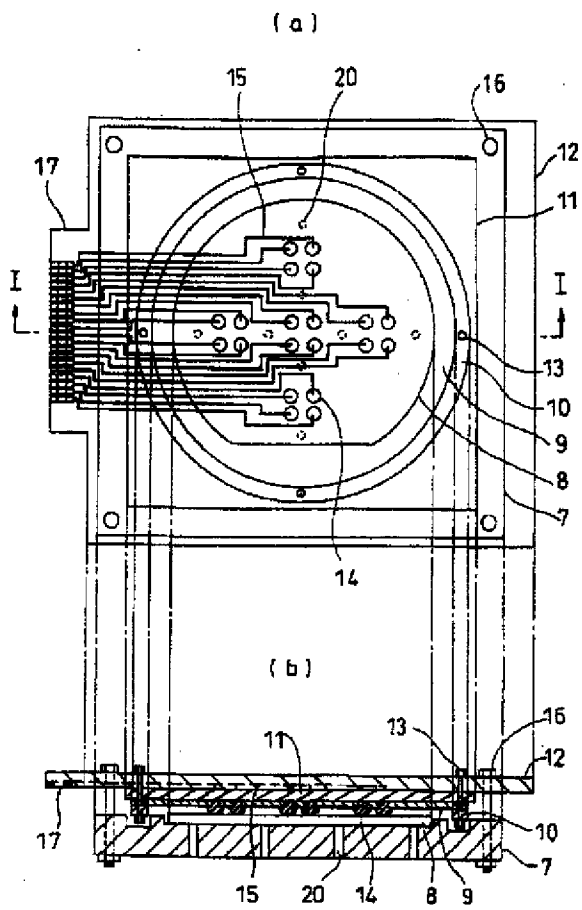
【図17】従来の半導体集積回路の検査方法を示す斜視図である。

【図18】従来の半導体集積回路の検査方法を示すフローチャートである。

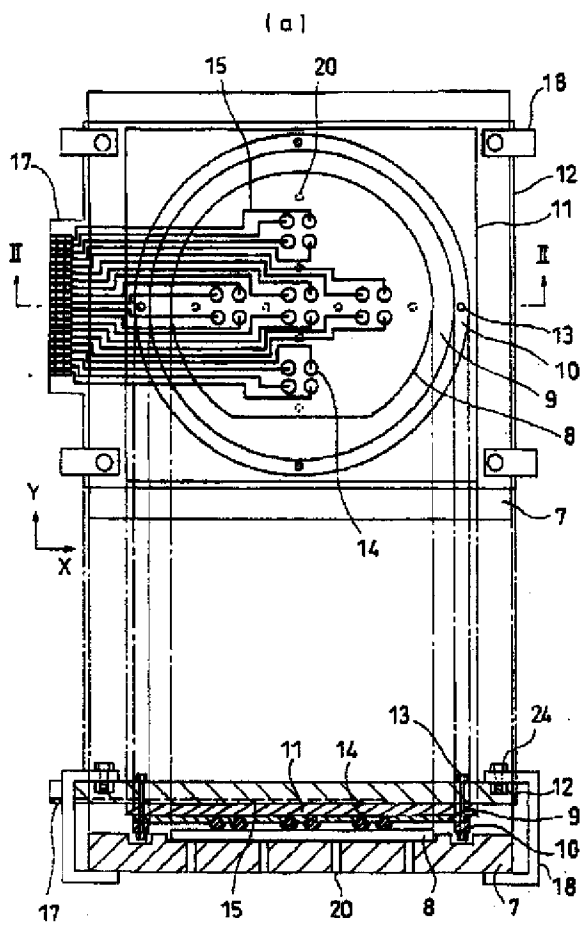
【符号の説明】

- 7 保持板
- 8 半導体ウェハ
- 9 プローブシート
- 10 セラミックリング
- 11 異方性導電ゴム
- 11a 突起部
- 12 配線基板
- 13 固定ねじ
- 14 パンプ
- 15 配線
- 16 固定ねじ
- 17 外部コネクタ
- 19 固定ねじ
- 20 吸引孔
- 22 押圧袋
- 24 固定ねじ
- 25 押圧板
- 28 温度センサー
- 29 パンプ
- 30 ヒータ
- 33 シール材
- 36 開閉弁
- 38 吸引孔
- 45 固定ねじ
- 47 開閉弁
- 49 コネクタ
- 50 配線
- 51 外部コネクタ
- 52 吸引孔
- 53 配線
- 54 コネクタ
- 56 弾性体
- 60 ワイヤ
- 63 剛性板
- 69 ケーシング
- 73 シール材
- 74 吸引孔

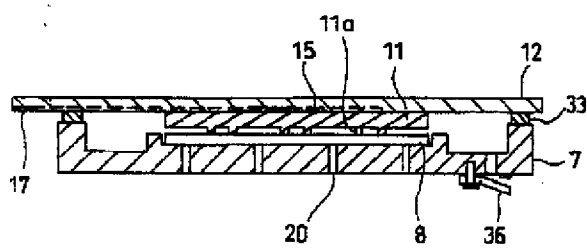
【図1】



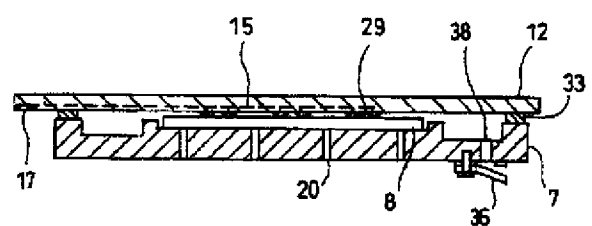
【図2】



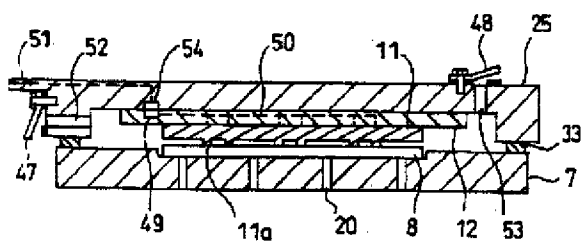
【図7】



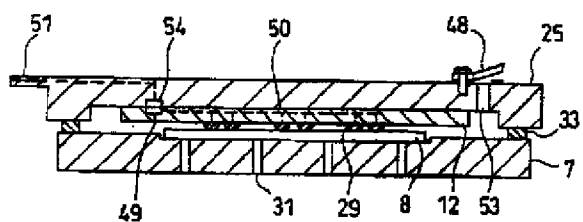
【図8】



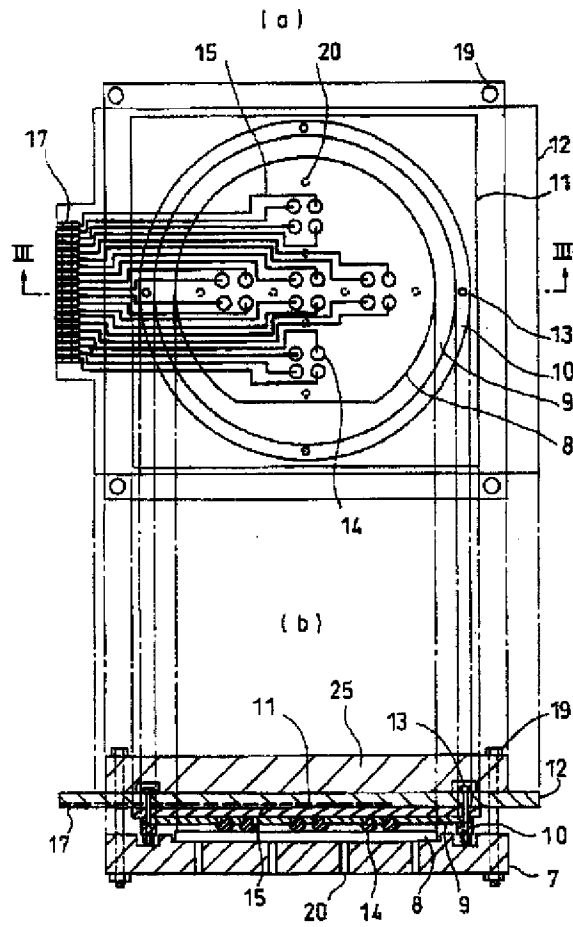
【図10】



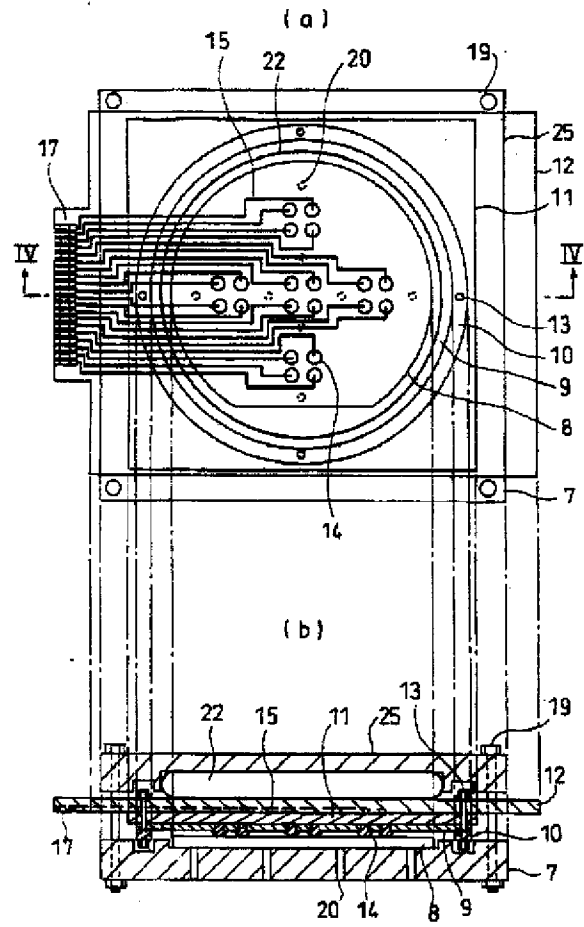
【図11】



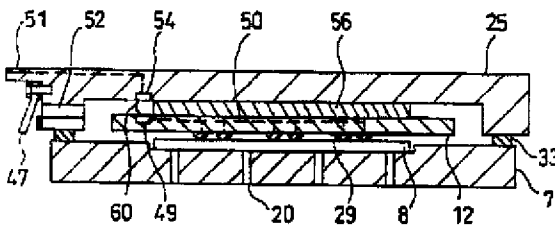
【図3】



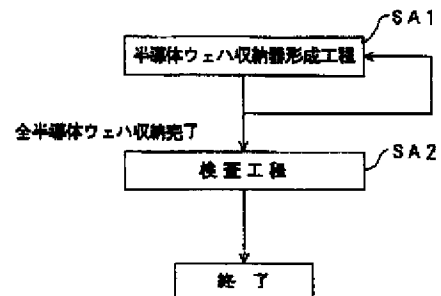
【図4】



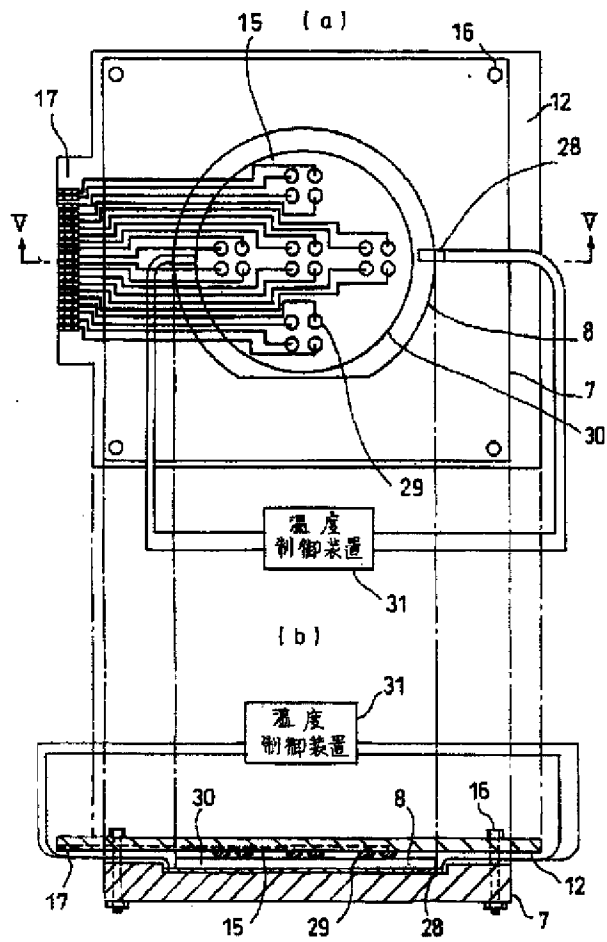
【図12】



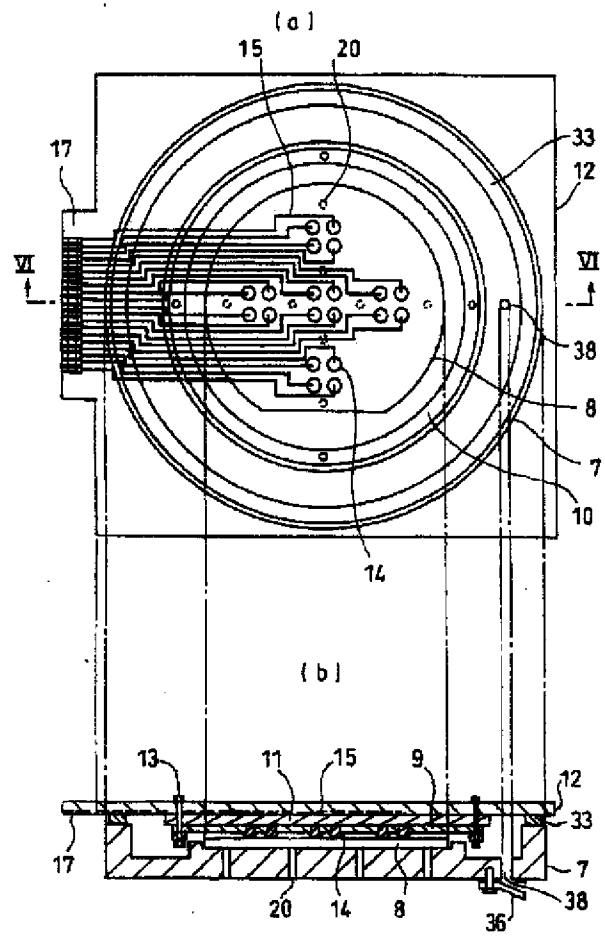
【図15】



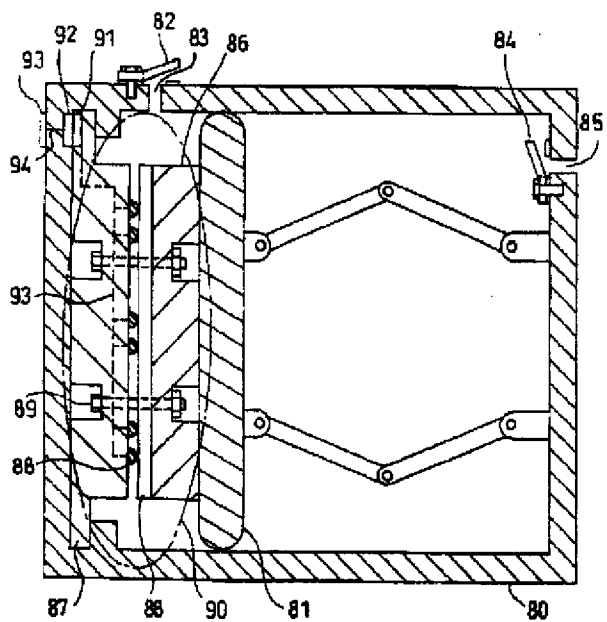
【図5】



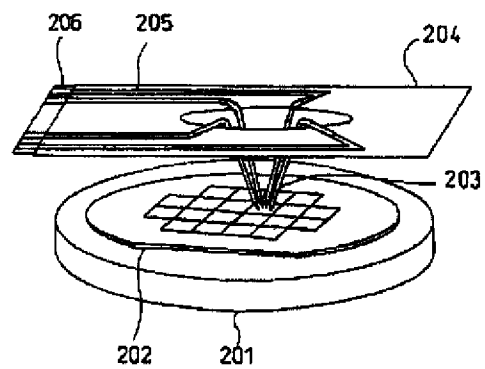
【図6】



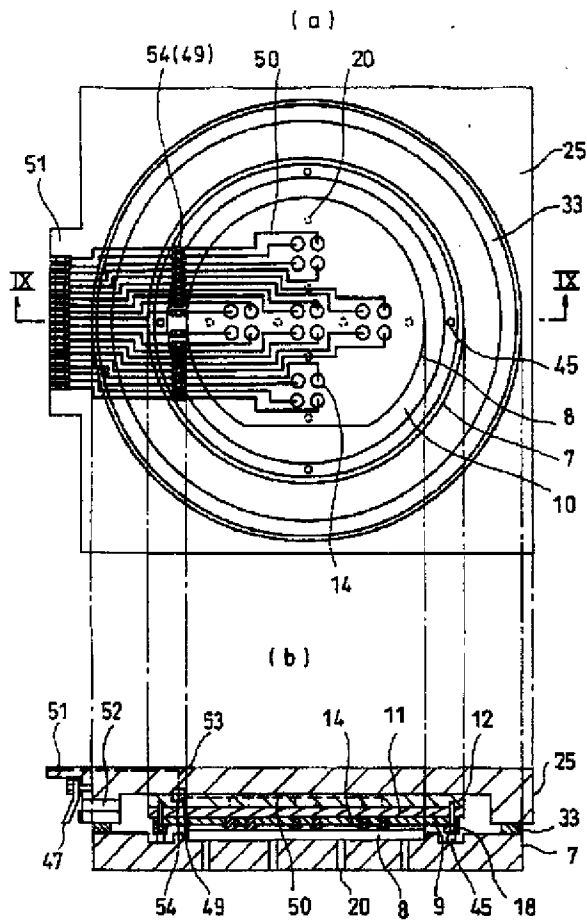
【図16】



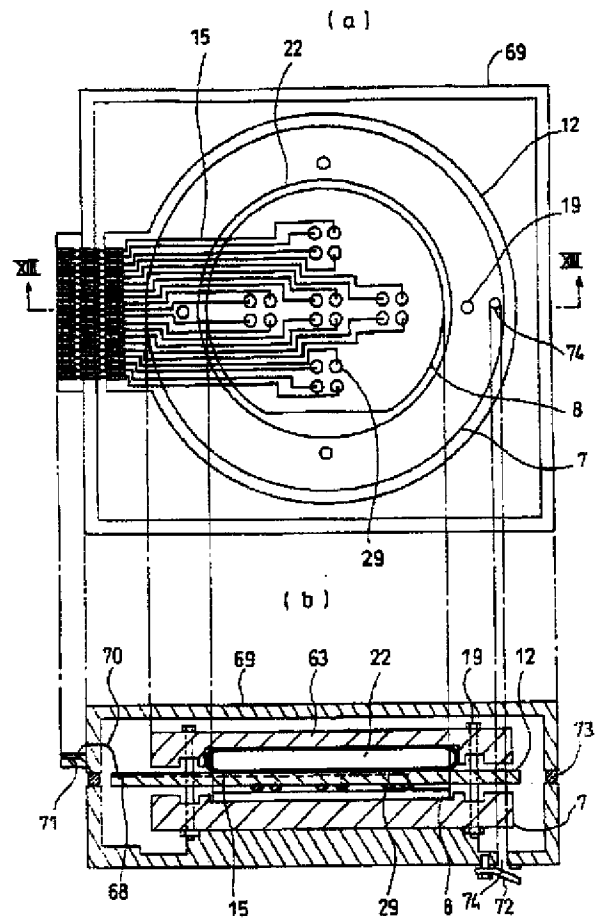
【図17】



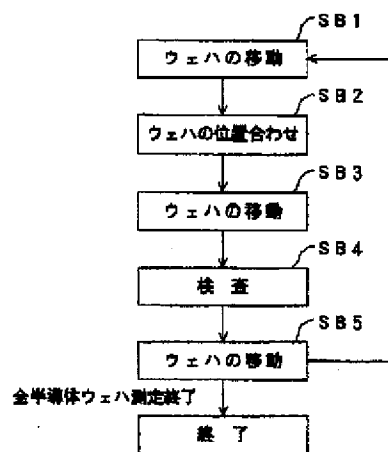
【図9】



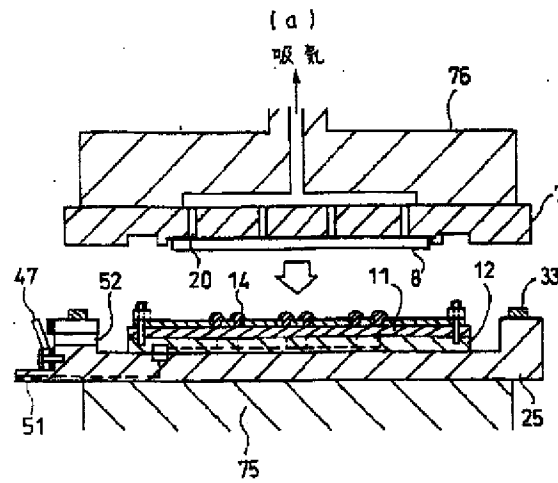
【図13】



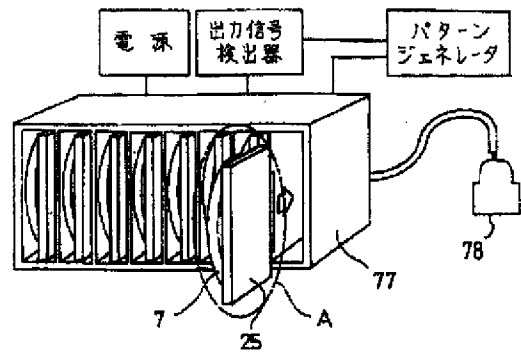
【図18】



【図 1 4】



(b)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 1 L 21/66
21/68

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 7514-4M
N